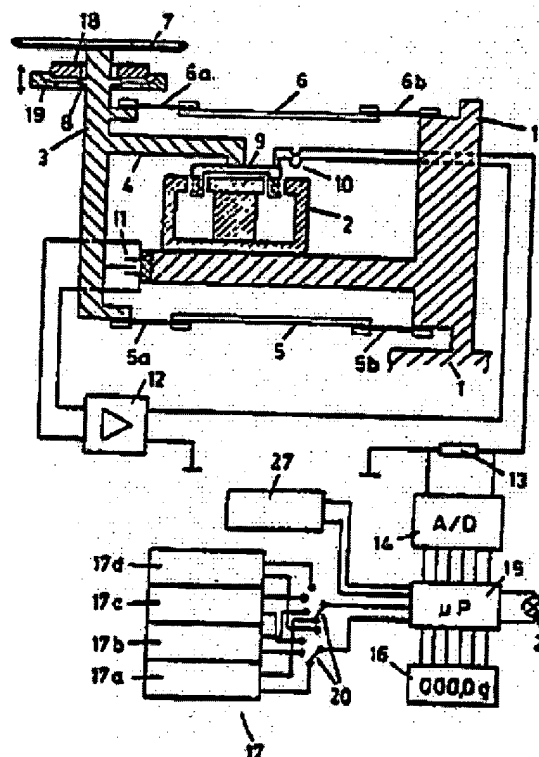


## Electronic balance

**Patent number:** DE3200872  
**Publication date:** 1983-07-21  
**Inventor:** KNOTHE ERICH ING GRAD (DE); MELCHER FRANZ-  
JOSEF ING GRAD (DE); OLDENDORF CHRISTIAN  
ING GRAD (DE)  
**Applicant:** SARTORIUS GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** G01G23/01; G01G7/02; G01G23/37  
- **european:** G01G7/02; G01G23/01; G01G23/37B; G11C29/00R6  
**Application number:** DE19823200872 19820114  
**Priority number(s):** DE19823200872 19820114

### Abstract of DE3200872

In electronic balances of high definition, for example on the principle of electromagnetic force compensation, the sensitivity has to be checked and, if appropriate, corrected after each change of location and otherwise from time to time. For this, the storage and change of a calibrating factor is necessary. So that non-volatile EAROMs or nv-RAMs with their limited number of recording cycles can be used for this, the invention proposes the division of these memories into part regions which are used in succession under the control of change-over means. At the same time, the number of recording cycles is likewise also stored, and after the maximum number of recording cycles has been reached the change-over means are activated so that there is a change-over to a new part region of the memory.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3200872 A1

21 Aktenzeichen: P 32 00 872.4  
22 Anmeldetag: 14. 1. 82  
43 Offenlegungstag: 21. 7. 83

51 Int. Cl. 3:  
G 01 G 23/01  
G 01 G 7/02  
G 01 G 23/37

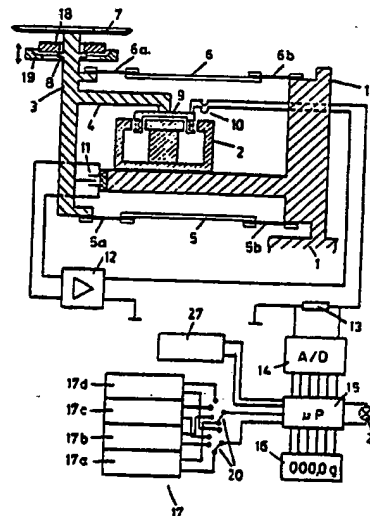
DE 3200872 A1

71 Anmelder:  
Sartorius GmbH, 3400 Göttingen, DE

72 Erfinder:  
Knothe, Erich, Ing.(grad.), 3406 Bovenden, DE;  
Melcher, Franz-Josef, Ing.(grad.), 3414 Hardegsen,  
DE; Oldendorf, Christian, Ing.(grad.), 3400  
Göttingen, DE

64 Elektronische Waage

Bei elektronischen Waagen hoher Auflösung, beispielsweise nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation, muß nach jedem Ortswechsel und ansonsten von Zeit zu Zeit die Empfindlichkeit überprüft und eventuell korrigiert werden. Dazu ist die Abspeicherung und Änderung eines Kalibrierfaktors notwendig. Um dazu nichtflüchtige EAROMs bzw. nv-RAMs mit ihrer begrenzten Zahl von Schreibzyklen einsetzen zu können, schlägt die Erfindung die Aufteilung dieser Speicher in Teilbereiche vor, die durch Umschaltmittel gesteuert nacheinander benutzt werden. Dabei wird die Anzahl der Schreibzyklen ebenfalls mit abgespeichert und nach Erreichen der Maximalzahl der Schreibzyklen die Umschaltmittel aktiviert, so daß auf einen neuen Teilbereich des Speichers umgeschaltet wird. (32 00 872)



DE 3200872 A1

Sartorius GmbH  
Weender Landstraße 94-108  
D-3400 Göttingen

Akte SW 8114  
K8-k1

### Elektronische Waage

#### Patentansprüche:

5

1. Elektronische Waage

- a) mit einem Meßwertaufnehmer,
- 10 b) mit einer digitalen Auswerteelektronik und
- c) mit Hilfsmitteln, mit denen die Empfindlichkeit der Waage überprüft und durch Speicherung eines neuen Kalibrierfaktors nachgestellt werden kann,  
15 dadurch gekennzeichnet,
- d) daß zur Speicherung des Kalibrierfaktors ein EAROM bzw. ein nv-RAM (17) vorgesehen ist,

- e) daß die Speicherkapazität des EAROMs bzw. des nv-RAMs (17) ein Vielfaches des für einen Kalibrierfaktor benötigten Speicherplatzes umfaßt,
- 5 f) daß das EAROM bzw. nv-RAM (17) in mehrere Teilbereiche (17a, ..., 17d) unterteilt ist,
- g) daß Mittel (20) zum Umschalten zwischen den Teilbereichen vorgesehen sind und
- 10 h) daß die Anzahl der Speicherzyklen in jedem Teilbereich gezählt und ebenfalls abgespeichert wird.
2. Elektronische Waage nach Anspruch 1,  
15 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Mittel (20) zum Umschalten zwischen den Teilbereichen von der digitalen Auswerteelektronik (15) gesteuert werden.
- 20 3. Elektronische Waage nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,
- 25 daß in der digitalen Auswerteelektronik (15) die Maximalzahl der Speicherzyklen für jeden Teilbereich (17a, ..., 17d) fest vorgegeben ist.
4. Elektronische Waage nach Anspruch 3,  
30 dadurch gekennzeichnet,
- daß die digitale Auswerteelektronik (15) bei Erreichen der Maximalzahl der Speicherzyklen für einen Teilbereich auf den nächsten Teilbereich umschaltet.

5. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,

5        daß die digitale Auswerteelektronik (15) bei Erreichen  
der Maximalzahl der Speicherzyklen für den letzten Teil-  
bereich (17d) den Zykluszähler für die Anzahl der Spei-  
cherzyklen auf Null zurücksetzt und gleichzeitig eine  
Fehlermeldung veranlaßt.

- 10    6. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,

      daß die digitale Auswerteelektronik durch einen Mikro-  
prozessor realisiert ist.

Beschreibung:

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine elektronische Waage mit einem Meßwertaufnehmer, mit einer digitalen Auswertelektronik und mit Hilfsmitteln, mit denen die Empfindlichkeit der Waage überprüft und durch Speicherung eines neuen Kalibrierfaktors nachgestellt werden kann. Waagen dieser Art sind z.B. aus der DE-OS 26 01 165 bekannt.
- 10
- 15 Nachteilig an dieser bekannten Ausführungsform ist, daß der Kalibrierfaktor in einem RAM gespeichert wurde, das bei Betriebspausen der Waage durch eine wiederaufladbare Batterie mit Spannung versorgt werden mußte, um den Verlust der Daten zu vermeiden. Speicherelemente, die auch ohne Versorgungsspannung ihre gespeicherten Daten nicht verlieren, wie EAROMs bzw. nv-RAMs, haben dagegen den
- 20 Nachteil, daß sie nur eine beschränkte Zahl von Überschreibungen vertragen (beispielsweise 500 Schreibzyklen). Diese Anzahl reicht jedoch für die Anwendung bei Waagen zur Speicherung des Kalibrierfaktors nicht aus, da im obigen Beispiel bei täglicher Kalibrierung das Speicherelement keine 2 Jahre funktionstüchtig bleibt.
- 25 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine elektronische Waage der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß der Betrieb einer solchen Waage ohne Batterie-Pufferung über eine genügend lange Zeit möglich ist.
- 30 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zur Speicherung des Kalibrierfaktors ein EAROM bzw. nv-RAM vorge-

sehen ist, daß die Speicherkapazität des EAROMs bzw. des  
nv-RAMs ein Vielfaches des für einen Kalibrierfaktor be-  
nötigten Speicherplatzes umfaßt, daß das EAROM bzw. nv-  
RAM in mehrere Teilbereiche unterteilt ist, daß Mittel  
5 zum Umschalten zwischen den Teilbereichen vorgesehen sind  
und daß die Anzahl der Speicherzyklen in jedem Teilbe-  
reich gezählt und ebenfalls abgespeichert wird.

Die beschränkte Lebensdauer der EAROMs bzw. nv-RAMs wird  
10 also dadurch umgangen, daß mehrere Teilbereiche im Spei-  
cher gebildet werden, die nacheinander benutzt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unter-  
ansprüchen.

15 Die Erfindung wird im folgenden anhand der einzigen,  
schematischen Zeichnung erläutert. Diese Zeichnung zeigt  
einen Längsschnitt durch die wesentlichen Teile einer  
elektronischen Waage nach dem Prinzip der elektromagne-  
20 tischen Kraftkompensation und die wesentlichen Teile der  
Elektronik in Form eines Blockschaltbildes.

Die elektronische Waage besteht aus einem beweglichen  
Lastaufnehmer 3, der die Lastschale 7 trägt und über zwei  
25 Lenker 5 und 6 in Form einer Parallelführung mit dem  
ortsfesten Teil 1 der Waage verbunden ist. Als Gelenke  
dienen jeweils Blattfedern 5a, 5b, 6a, 6b an den Enden  
der Lenker 5 und 6. Der Lastaufnehmer 3 trägt an einem  
vorstehenden Arm 4 eine Spule 9, die mit dem Feld eines  
30 ortsfesten Permanentmagnetsystems in Wechselwirkung  
steht. Der Lagensensor 11 tastet die Lage des Lastauf-

nehmers 3 ab und liefert über einen Regelverstärker 12 den zur Kompensation der Belastung notwendigen Strom. Dieser Kompensationsstrom wird über bewegliche Zuleitungen 10 der Spule 9 zugeführt und durchfließt gleichzeitig den Meßwiderstand 13. Am Meßwiderstand 13 wird eine stromproportionale Meßspannung abgegriffen, in einem Analog/Digital-Wandler 14 digitalisiert, in einer digitalen Auswerteelektronik 15 verarbeitet und in der Digitalanzeige 16 angezeigt. Weiter besitzt der Lastaufnehmer 3 in seinem oberen Bereich einen umlaufenden Wulst 8. Mittels einer angedeuteten Hubvorrichtung 19 läßt sich ein ringförmiges Kalibriergewicht 18 auf diesen Wulst 8 absenken, um die Kalibrierung durchzuführen, und wieder anheben. In der Figur ist das Kalibriergewicht in der abgesenkten Stellung gezeichnet. Der Ist-Wert des Kalibriergewichtes wird in einem EARAM bzw. nv-RAM 27 bei der Herstellung der Waage eingespeichert und kann von der digitalen Auswerteelektronik 15 jederzeit abgerufen werden. Weiter ist ein EARAM- bzw. nv-RAM-Speicher 17 vorgesehen, der in mehrere Teilbereiche 17a, ..., 17d unterteilt ist. In jedem Teilbereich ist Speicherplatz für die Abspeicherung eines Kalibrierfaktors und für die Abspeicherung einer Zykluszahl vorhanden (jeweils in bekannter Weise einschließlich evtl. Prüfbits). Der Kalibrierfaktor wird bei der ersten Kalibrierung von der digitalen Auswerteeinheit 15 so errechnet, daß die beim Absenken des Kalibriergewichtes 18 vom Meßwertaufnehmer über den Analog/Digital-Wandler 14 digital übermittelte zusätzliche Belastung multipliziert mit dem Kalibrierfaktor genau dem im Speicher 27 gespeicherten Ist-Wert des Kalibriergewichtes entspricht.



Dieser erste Kalibrierfaktor wird im ersten Teilbereich 17a des Speichers 17 abgespeichert, gleichzeitig wird die Zykluszahl für diesen Teilbereich auf "001" gesetzt und diese Zahl ebenfalls im Teilbereich 17a abgespeichert. Bei  
5 allen späteren Kalibrierungen wird zuerst geprüft, ob mit dem abgespeicherten Kalibrierfaktor das im Speicher 27 gespeicherte Ist-Gewicht des Kalibriergewichtes auch richtig, d.h. z.B. innerhalb einer Toleranz von  $\pm 1$  Digit, erreicht wird. In diesem Fall werden der abgespeicherte Kalibrierfaktor und die Zykluszahl nicht verändert. Wird mit  
10 dem abgespeicherten Kalibrierfaktor das im Speicher 27 gespeicherte Ist-Gewicht des Kalibriergewichtes jedoch nicht richtig erreicht - beispielsweise weil einzelne Genauigkeitsbestimmenden Bauelemente des Meßwertaufnehmers oder  
15 des Analog/Digital-Wandlers sich verändert haben, oder weil die Waage in der Zwischenzeit an einen anderen Aufstellort gebracht wurde - , so wird der alte Kalibrierfaktor gelöscht, die digitale Auswerteelektronik 15 errechnet einen neuen Kalibrierfaktor, speichert diesen im  
20 Teilbereich 17a des Speichers 17 wieder ab, erhöht gleichzeitig die Zykluszahl auf "002" und speichert diese ebenfalls ab.

Dieser Vorgang wiederholt sich solange, bis die Zykluszahl die Zahl der garantiert möglichen Überschreibungen des Speichers 17, also z.B. 500, erreicht hat. Diese  
25 Maximalzahl ist in der digitalen Auswerteelektronik 15 fest vorgegeben. Erreicht die Zykluszahl diese Maximalzahl, so werden bei der folgenden Einspeicherung eines neuen Kalibrierfaktors die Umschaltmittel 20 so aktiviert, daß die  
30 folgenden Einspeicherungen in den Teilbereich 17b des

Speichers 17 erfolgen; gleichzeitig beginnt die Zyklus-  
zahl wieder bei "001". Es wird jetzt also ein neuer, noch  
nicht benutzter Teilbereich des Speichers 17 benutzt. Ist  
für diesen Teilbereich 17b die Maximalzahl der Überschrei-  
5 bungen erreicht, so erfolgt die Abspeicherung anschließend  
im Teilbereich 17c, und dann im letzten Teilbereich 17d.  
Wird auch in diesem letzten Teilbereich 17d die Maximal-  
zahl der Schreibzyklen erreicht, so wird der Zyklus-  
zähler auf Null zurückgesetzt und gleichzeitig eine Fehlermeldung,  
10 beispielsweise durch eine Lampe 21, gegeben. Dadurch kann  
in diesem Teilbereich weiterhin abgespeichert werden, der  
Benutzer der Waage wird aber durch die Fehlermeldung darauf  
aufmerksam gemacht, daß die Zahl der garantierten Über-  
schreibungen überschritten ist und daß bei neuen Kalibrier-  
15 vorgängen Fehler im Abspeichern des Kalibrierfaktors nicht  
auszuschließen sind.

Die Anzahl der Teilbereiche des Speichers 17 ist in der  
Zeichnung beispielhaft mit 4 gezeichnet, sie richtet sich  
20 nach der Zahl der notwendigen Überschreibungen während der  
Betriebszeit der Waage im Verhältnis zu der für das ein-  
zelne Speicherelement möglichen Zahl der Überschreibungen.

Es ist sicher zweckmäßig, die digitale Auswerteelektronik 15  
25 durch einen Mikroprozessor zu realisieren. Es ist dann mög-  
lich, die Umschaltmittel 20 direkt durch eine entsprechende  
Adressierung der zu belegenden Speicherplätze durch den  
Mikroprozessor zu realisieren. Bereits "verbrauchte" Teil-  
bereiche des Speichers 17 erkennt der Mikroprozessor an  
30 der dort abgespeicherten Zykluszahl, die gleich der Maxi-  
malzahl ist. Den gerade benutzten Teilbereich erkennt der

5 Mikroprozessor daran, daß hier die abgespeicherte Zykluszahl zwischen "001" und der Maximalzahl liegt, während noch nie benutzte Teilbereiche durch die abgespeicherte Zykluszahl "000" gekennzeichnet sind. Ebenso ist es möglich, die Fehlermeldung durch die Lampe 21 durch eine entsprechende Fehlermeldung in der digitalen Anzeige 16 zu ersetzen.

10.  
Leerseite

- 11 -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

3200872  
G01 G 23/01  
14. Januar 1982  
21. Juli 1983

